

# (19) 대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> B25J 9/00		(45) 공고일자	2001년11월03일
		(11) 등록번호	10-0312895
		(24) 등록일자	2001년10월15일
(21) 출원번호	10-1999-0034678	(65) 공개번호	특2001-0018640
(22) 출원일자	1999년08월20일	(43) 공개일자	2001년03월15일
(73) 특허권자	삼성전자 주식회사		
	경기 수원시 팔달구 매탄3동 416		
(72) 발명자	이동원		
	경기도수원시팔달구영통동984-4황골마을주공2단지아파트105동1301호		
(74) 대리인	허성원		

심사관 : 박윤호

## (54) 다이내믹 브레이크 제어장치 및 제어방법

### 요약

본 발명은 로봇을 제어하는 제어기로부터 동작신호를 받아 서보앰프에 의해 구동되는 상기 로봇의 서보모터를 제어하기 위한 다이내믹 브레이크 제어장치에 관한 것으로서, 상기 서보앰프에 인가되는 교류전원을 감지하는 교류전원감지부; 상기 제어기로부터 다이내믹 브레이크 동작신호가 발생하거나, 상기 제어기 전원신호 및 상기 서보앰프의 교류전원신호 중 적어도 어느 하나가 감지되지 않을 때 상기 서보모터를 제어하는 브레이크 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하여 순간정전이나 일상적인 제어기 전원 오프 시 모터손상을 방지할 수 있다.

### 대표도

### 도1

### 명세서

### 도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명에 따른 다이내믹 브레이크 제어장치의 개략적인 구성도,
- 도 2는 본 발명에 따른 다이내믹 브레이크 제어장치에서 브레이크 제어부의 회로도,
- 도 3은 본 발명에 따른 다이내믹 브레이크 제어장치의 동작 순서도,
- 도 4는 종래 다이내믹 브레이크 제어장치에서 브레이크 제어부의 회로도이다.

### \* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 제어기    3 : 교류전원공급부
- 5 : 서보앰프    7 : 서보모터
- 9 : 브레이크 제어부    11 : 다이내믹 브레이크 동작회로
- 31 : 다이내믹 브레이크 동작신호
- 33 : 교류전원신호    35 : 제어기 전원신호

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 다이내믹 브레이크 제어장치 및 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 정전으로 인해 로봇을 제어하는 제어기에 전원이 차단되었을 때 또는 로봇의 서보모터를 구동시키는 서보앰프의 교류전원이 차단되었을 때를 즉시 감지하여 다이내믹 브레이크 동작회로를 구동시킴으로써 모터손상을 줄이는 다이내믹 브레이크의 제어장치 및 제어방법에 관한 것이다.

도 4는 종래 다이내믹 브레이크 제어장치에서 브레이크 제어부의 회로도로서 이 도면에서 도시된 바와 같이 서보앰프의 논리회로에 공급되는 +5V 로직전원(21)을 감지하는 로직전원감지부(151)와, 제어기로부터의 다이내믹 브레이크 동작신호(31)와 로직전원감지부(151)의 출력신호(143)를 논리곱으로 구성하는 논

리급회로(153)와, 상기 논리급회로의 출력신호(145)에 기초하여 브레이크 동작을 수행하는 다이내믹 브레이크 동작회로(11)로 구성된다.

여기서, 상기 로직전원감지부(151)는 서보앰프의 논리회로에 공급되는 로직전원(21)을 감지하여 로직전원이 일정 레벨이하로 감소하는 경우 출력신호(143)를 논리 '0'으로 만든다.

또한, 상기 제어기로부터의 다이내믹 브레이크 동작신호(31)는 정상적인 전원공급상태에서 서보모터를 제어해야 할 필요가 있을 때 제어기가 서보앰프에 보내는 일종의 제어신호이다.

한편, 상기 다이내믹 브레이크 동작회로(11)는 논리급회로(153)의 출력신호가(145) 논리 '0' 일 때 동작을 하게 된다. 이 출력신호(145)는 상기 로직전원감지부(151)의 출력신호(143)와 상기 제어기로부터의 다이내믹 브레이크 동작신호(31)의 논리곱으로 이루어진다. 상기 논리급회로(153)의 입력신호들(31, 143)은 풀업저항(Pull-up Resistor)(23)으로 상승되어 있으므로 다이내믹 브레이크를 동작시키기 위해서는 논리급회로(153)의 입력신호들(31, 143) 중 적어도 하나 이상이 논리 '0'으로 입력되면 된다.

이상과 같은 구성에 의하여 서보앰프에 정상적으로 전원이 공급되는 상태에서 제어기로부터 다이내믹 브레이크 신호가 발생하거나, 서보앰프의 로직전원이 감지되지 않을 때 다이내믹 브레이크 제어장치를 구동시킬 수 있다.

그런데, 이러한 종래의 다이내믹 브레이크 제어장치와 제어방법에 있어서는 정전으로 인해 제어기 전원이 오프(Off)되면 제어기로부터 다이내믹 브레이크 동작신호를 입력받지 못하여 다이내믹 브레이크 동작회로가 구동되지 못하고 그에 따라 서보모터를 제어하지 못했다.

따라서, 제어기의 전원이 서보앰프 교류전원보다 항상 약간의 시간간격을 두고 나중에 오프되어야만 안전한 다이내믹 브레이킹을 확보할 수 있다는 문제점이 있었다.

또한, 교류전원을 사용하는 서보앰프에는 일반적으로 대용량의 커패시터가 내장되어 있기 때문에 서보앰프의 교류전원을 오프하는 경우 실제로 서보앰프의 교류전원이 오프된 후에도 서보앰프에는 커패시터에 의한 충전전압이 발생하므로 이 충전전압이 완전히 방전될 때까지 수초간 모터는 관성으로 인한 프리런(Free-Run)상태가 된다. 이런 현상은 서보앰프의 교류전원을 감지하는 것이 아니라 로직전원을 감지함으로 인해 즉각적인 다이내믹 브레이크 동작이 이루어지지 않기 때문이다. 이러한 프리런상태에서는 서보모터에 연결된 로봇이나 기구물들의 파손을 초래할 수 있다는 문제점이 있었다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 정전으로 제어기 전원이거나 서보앰프의 교류전원이 차단된 경우를 즉시 감지하여 모터의 다이내믹 브레이크 동작회로를 구동시킴으로써 모터손상을 방지하는 다이내믹 브레이크 제어장치 및 제어방법을 제공하는 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기 목적은 본 발명에 따라, 로봇을 제어하는 제어기로부터 동작신호를 받아 서보앰프에 의해 구동되는 상기 로봇의 서보모터를 제어하기 위한 다이내믹 브레이크 제어장치에 있어서, 상기 서보앰프에 인가되는 교류전원을 감지하는 교류전원감지부와, 상기 제어기로부터 다이내믹 브레이크 동작신호가 발생하거나, 상기 제어기 전원신호 및 상기 서보앰프의 교류전원신호 중 적어도 어느 하나가 감지되지 않을 때 상기 서보모터를 제어하는 브레이크 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이내믹 브레이크 제어장치에 의해 달성된다.

여기서, 상기 브레이크 제어부는 상기 제어기 전원신호와 상기 교류전원신호를 입력받아 논리곱하여 출력하는 논리회로부를 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 논리회로부의 출력신호는 상기 서보앰프의 논리회로에 공급되는 로직전원을 감지하는 로직전원감지부로 입력되는 것이 바람직하다.

그리고, 상기 로직전원감지부의 출력신호와 상기 제어기로부터의 다이내믹 브레이크 동작신호를 입력받아 논리곱하여 다이내믹 브레이크 동작회로에 제공하는 논리급회로를 더 포함하는 것이 바람직하다.

한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 로봇을 제어하는 제어기로부터 동작신호를 받아 서보앰프에 의해 구동되는 상기 로봇의 서보모터를 제어하기 위한 다이내믹 브레이크 제어방법에 있어서, 상기 제어기 전원신호와 상기 서보앰프의 교류전원신호를 감지하는 단계와, 상기 제어기 전원신호와 상기 교류전원신호 중 어느 하나가 감지되지 아니하거나 상기 제어기로부터 다이내믹 브레이크 동작신호가 발생되었을 때 상기 서보모터를 제어하는 다이내믹 브레이크 동작회로를 구동시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이내믹 브레이크 제어방법이 제공된다.

이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 다이내믹 브레이크 제어장치의 개략적인 구성도이다. 이 도면에 도시된 바와 같이 다이내믹 브레이크 제어장치는 로봇을 제어하는 제어기(1)와 상기 로봇의 서보모터(7)와 상기 서보모터를 구동시키는 서보앰프(5)와 서보앰프에 교류전원을 공급하는 교류전원공급부(3)와 상기 서보모터를 제어하기 위한 다이내믹 브레이크 동작회로(11)와 상기 다이내믹 브레이크 동작회로를 제어하는 브레이크 제어부(9)로 구성된다.

여기서, 상기 제어기(1)는 상기 서보앰프(5)로 제어기 전원신호(35)를 공급한다. 이 제어기 전원신호(35)는 입출력 인터페이스 구동용으로 공급되는 +5V를 가리킨다.

그리고, 상기 서보앰프(5)는 상기 교류전원공급부(3)에서 공급받은 교류전원을 대략 300V ~ 400V의 직류전원으로 바꾸어 서보앰프의 회로를 동작시키는데 사용하며 특히 서보앰프내의 논리급회로들에 공급되

는 로직전원(21)은 상기 직류전원을 다시 정류하여 +5V로 만들어 사용한다.

한편, 상기 브레이크 제어부(9)는 상기 제어기(1)에서 상기 서보앰프(5)로 보내지는 다이내믹 브레이크 동작신호(31)와 제어기의 전원신호(35)와 서보앰프의 교류전원신호(33)의 존재여부를 감지하여 상기 다이내믹 브레이크 동작회로(11)를 구동시킨다. 즉, 다이내믹 브레이크 동작신호(31)가 발생하거나 제어기 전원신호(35) 또는 서보앰프의 교류전원신호(33)가 감지되지 아니하면 상기 다이내믹 브레이크 동작회로(11)를 구동시킨다.

도 2는 본 발명에 따른 다이내믹 브레이크 제어장치에서 브레이크 제어부의 회로도로서, 종래의 브레이크 제어부의 구성에 서보앰프(5)에 공급되는 교류전원을 감지하는 교류전원감지부(71)와, 제어기 전원신호(35)와 상기 교류전원감지부의 출력신호인 서보앰프의 교류전원신호(33)를 입력받아 논리곱하여 상기 로직전원감지부(151)로 출력하는 논리회로부(73)를 더 포함한다.

여기서, 상기 제어기 전원신호(35)는 제어기(1)로부터 입출력 인터페이스 구동용으로 공급되는 +5V 전압으로 제어기 전원이 오프되었는지를 판단하는 기준으로 이용한다.

또한, 상기 서보앰프(5)의 교류전원감지부(71)는 서보앰프에 공급되는 교류전원의 오프상태를 감지하는 것으로 서보앰프 전원의 오프상태를 감지하는 대상을 종래의 서보앰프의 로직전원(21)에서 서보앰프의 교류전원으로 바꾼 것이다. 이것은 종래의 방식을 이용했을 경우, 실제 서보앰프의 교류전원이 오프된 후에도 서보앰프내의 대용량 커패시터로 인한 충전전압 때문에 수초간 로직전원이 계속 공급됨으로 인해 전원 오프 감지가 늦어지고 그에 따른 다이내믹 브레이크 동작회로의 구동도 지연됨으로써 모터와 기타 기구물들이 손상되는 문제점을 해결하기 위한 것이다. 즉, 서보앰프의 교류전원을 감지함으로써 전원 오프상태를 즉각적으로 감지하여 다이내믹 브레이크 동작회로가 신속히 구동되도록 하기 위하여 그 목적이 있다.

그리고, 상기 논리회로부의 출력신호(37)는 상기 로직전원감지부(151)로 입력되어 로직전원감지부의 출력신호(143)를 변경시키는 리셋입력신호의 역할을 한다.

한편, 논리곱회로(153)는 로직전원감지부(151)의 출력신호(143)와 상기 제어기로부터의 다이내믹 브레이크 동작신호(31)를 입력받아 논리곱하여 다이내믹 브레이크 동작회로로 출력신호(145)를 보냄으로써 결과적으로 다이내믹 브레이크 동작회로가 구동되게 한다.

이하에서는 종래와 동일하게 논리곱회로(153)의 출력신호(145)가 논리 '0'이 되었을 때 다이내믹 브레이크 동작회로(11)가 구동되는 것으로 실시 예를 설명한다. 그러나, 논리값이 '1'이 되었을 때 브레이크가 동작하도록 구성할 수도 있으며 이는 회로설계 시에 결정할 수 있다.

먼저, 순간정전 등으로 인한 제어기 전원신호(35)가 감지되지 않는 경우에는, 제어기 전원신호(35)가 논리 '0'값으로 셋팅되어 상기 논리회로부로 입력된다. 논리회로부(73)는 로직전원감지부(151)로 논리 '0'을 입력하고 로직전원감지부는 내부동작에 의해 논리 '0'을 출력한다. 논리곱회로(153)는 이 출력신호(143)를 받아 논리 '0'을 출력함으로써 다이내믹 브레이크 동작회로를 구동시킨다.

상기 서보앰프의 교류전원신호(33)가 감지되지 않는 경우에는, 교류전원감지부(71)가 이를 감지하고 교류전원신호를 논리 '0'으로 셋팅한다. 교류전원감지부에서는 논리회로부로 논리 '0'을 입력한다. 논리회로부에서부터 다이내믹 브레이크 동작회로가 구동되기까지의 동작은 상기 제어기 전원신호가 오프된 경우에서와 동일하다.

한편, 정상적인 전원공급상태에서 상기 제어기로부터의 다이내믹 브레이크 동작신호(31)가 발생하는 경우의 동작은 종래와 동일하다. 즉, 동작신호가 논리 '0'로 셋팅되어 논리곱회로(153)에 입력되고 논리곱회로(153)는 이를 받아 논리 '0'을 출력함으로써 다이내믹 브레이크 동작회로를 구동시킨다.

도 3은 본 발명에 따른 다이내믹 브레이크 제어장치의 동작 순서도이다.

상기 실시 예에서와 같이, 다이내믹 브레이크 동작회로가 구동될 경우는 크게 3가지 경우로 나눌 수 있다. 즉, 제어기 전원신호(35) 또는 서보앰프의 교류전원신호(33)가 감지되지 않는 경우(S3, S5)와 제어기로부터의 다이내믹 브레이크 동작신호(31)가 발생하는 경우(S1)이다.

따라서, 정상적인 전원공급상태에서 제어기로부터 다이내믹 브레이크 동작신호(31)가 발생하거나(S1), 제어기 전원신호(35)와 교류전원신호(33) 중 적어도 어느 하나가 감지되지 않으면(S3, S5), 브레이크 제어부(9)는 이를 감지하여 즉각적으로 다이내믹 브레이크 동작회로(11)를 구동시킨다(S7).

이상과 같은 구성에 의하여, 특히 실제 산업현장에서 일어날 수 있는 순간정전 시, 제어기 전원의 오프상태를 즉각적으로 감지하여 다이내믹 브레이크를 동작시킴으로써 모터와 주변장치의 손상을 줄일 수 있다.

그리고, 제어기 전원이 서보앰프의 교류전원보다 먼저 오프되더라도 안전한 다이내믹 브레이킹을 확보할 수 있다.

또한, 서보앰프 전원이 오프된 이후에도 앰프내의 대용량 커패시터에 의한 충전전압이 수초간 계속 공급됨으로써 관성에 따른 모터의 프리런상태로 인해 발생할 수 있는 모터자체나 기구물 또는 회전축의 파손 등을 방지할 수 있다.

#### 발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면, 순간정전이나 일상적인 제어기 전원 오프 시 모터손상을 방지하는 다이내믹 브레이크 제어장치 및 제어방법이 제공된다.

#### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

로봇을 제어하는 제어기로부터 동작신호를 받아 서보앰프에 의해 구동되는 상기 로봇의 서보모터를 제어하기 위한 다이내믹 브레이크 제어장치에 있어서,

상기 서보앰프에 인가되는 교류전원을 감지하는 교류전원감지부와;

상기 제어기로부터 다이내믹 브레이크 동작신호가 발생하거나, 상기 제어기 전원신호 및 상기 서보앰프의 교류전원신호 중 적어도 어느 하나가 감지되지 않을 때 상기 서보모터를 제어하는 브레이크 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이내믹 브레이크 제어장치.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 브레이크 제어부는 상기 제어기 전원신호와 상기 교류전원신호를 입력받아 논리곱하여 출력하는 논리회로부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이내믹 브레이크 제어장치.

#### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 논리회로부의 출력신호는 상기 서보앰프의 논리회로에 공급되는 로직전원을 감지하는 로직전원감지부로 입력되는 것을 특징으로 하는 다이내믹 브레이크 제어장치.

#### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 로직전원감지부의 출력신호와 상기 제어기로부터의 다이내믹 브레이크 동작신호를 입력받아 논리곱하여 다이내믹 브레이크 동작회로에 제공하는 논리곱회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이내믹 브레이크 제어장치.

#### 청구항 5

로봇을 제어하는 제어기로부터 동작신호를 받아 서보앰프에 의해 구동되는 상기 로봇의 서보모터를 제어하기 위한 다이내믹 브레이크 제어방법에 있어서,

상기 제어기 전원신호와 상기 서보앰프의 교류전원신호를 감지하는 단계와;

상기 제어기 전원신호와 상기 교류전원신호 중 어느 하나가 감지되지 아니하거나 상기 제어기로부터 다이내믹 브레이크 동작신호가 발생되었을 때 상기 서보모터를 제어하는 다이내믹 브레이크 동작회로를 구동시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이내믹 브레이크 제어방법.

#### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 감지 단계는 상기 제어기 전원신호와 상기 교류전원신호를 입력받아 논리곱하여 출력하는 것을 특징으로 하는 다이내믹 브레이크 제어방법.

#### 청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 다이내믹 브레이크 동작회로를 구동시키는 단계는 상기 감지 단계에서의 논리곱 출력신호를 상기 서보앰프의 논리회로에 공급되는 로직전원을 감지하는 로직전원감지부로 입력하는 것을 특징으로 하는 다이내믹 브레이크 제어방법.

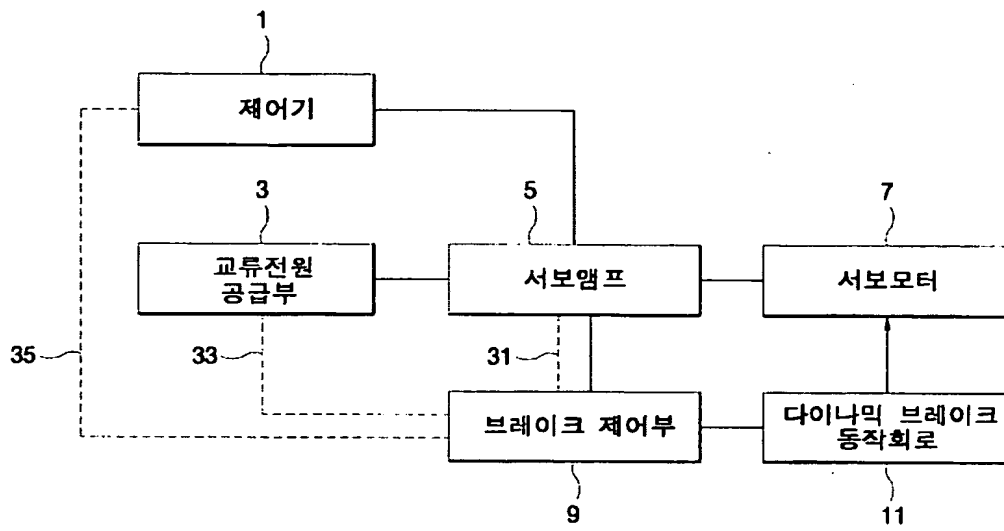
#### 청구항 8

제 7항에 있어서,

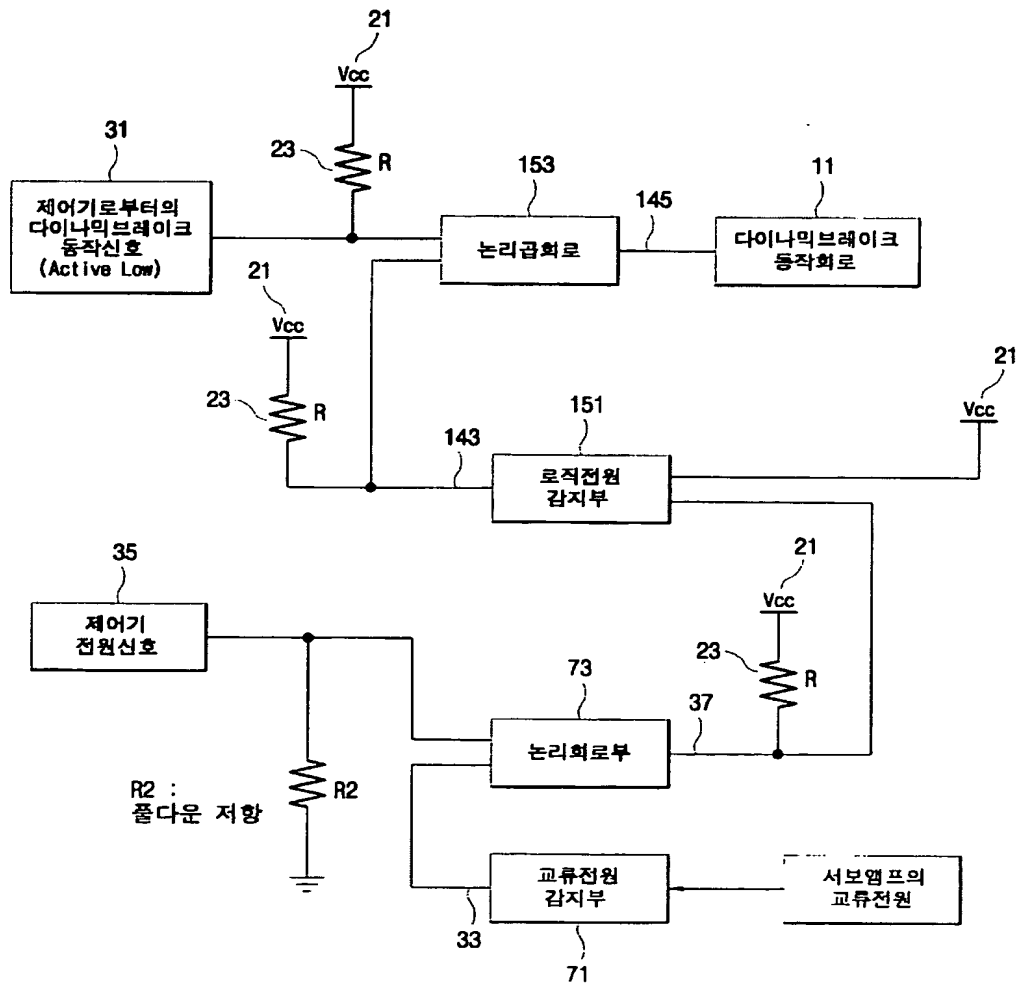
상기 로직전원감지부의 출력신호와 상기 제어기로부터의 다이내믹 브레이크 동작신호를 입력받아 논리곱하여 상기 다이내믹 브레이크 동작회로에 제공하는 것을 특징으로 하는 다이내믹 브레이크 제어방법.

도면

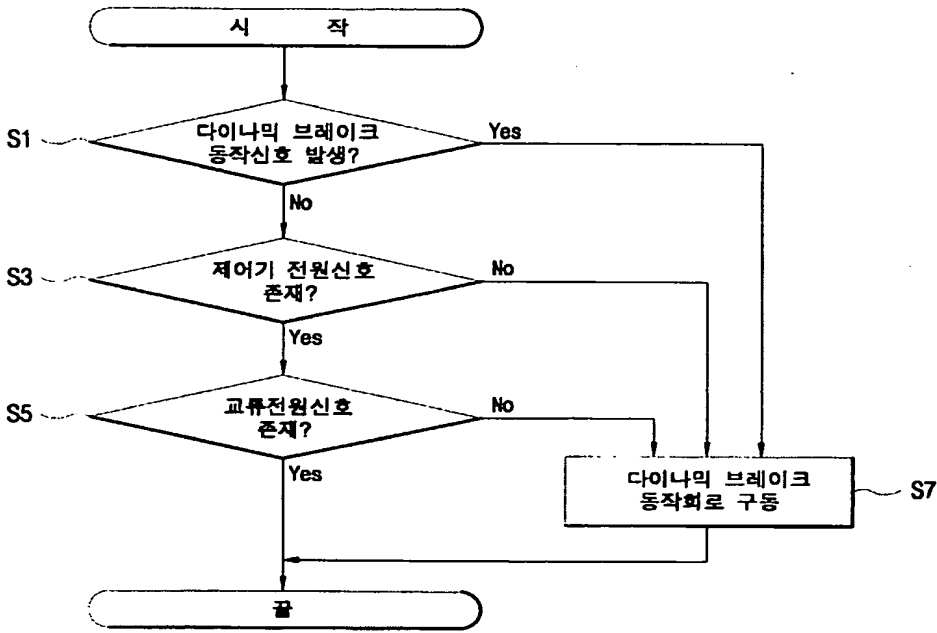
도면1



도면2



도면3



도면4

